Aus dem Pathologischen Institut der Universität Rostock
(Direktor: Professor Dr. W. Fischer)

# Ueber die Kerngrößen einiger Sarkome

## Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der zahnärztlichen Doktorwürde
einer Hohen Medizinischen Fakultät der Universität Rostock

vorgelegt von

**Fritz Carstens**

Rostock 1935
Schreib- und Vervielfältigungsbüro H. v. Rieben, Rostock
Druck von Ernst Vetter, Rochlitz

Meiner lieben Runhilt

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Referent: Privatdozent Dr. W. Ehrich

Nach der Protomerentheorie Heidenhains ist der Körper aus Histosystemen steigender Ordnung aufgebaut, von denen sich die höheren in niedere Teilsysteme, sogenannte Histomeren gliedern; diese wiederum stellen Histosysteme in Bezug auf die ihnen untergeordneten Teilsysteme dar. Die Teilbarkeit findet nach unten zu ihren Abschluß in den Protomeren, worunter Heidenhain die kleinsten lebenden Teilkörperchen versteht. Da das Wachstum der Protomeren nach Heidenhain nur durch Teilung mit nachfolgender Größenverdoppelung stattfinden kann, müssen die sich hierbei ergebenden Größen in einer geometrischen Reihe liegen. Aus dieser Erwägung wie aus der von Hertwig begründeten Theorie von der Konstanz der Kernplasmarelation folgerte Heidenhain sodann, daß der Kern und das Zytoplasma einer bestimmten Zelle eine konstante Anzahl Protomeren besitzen und daß sie sich bei jeder Zellteilung verdoppeln. Bringen wir dieses Gesetz des Wachstums in konstanten Proportionen in eine Formel, so ergibt sich bei

$$\frac{\text{Mk (Kernmasse)}}{\text{MP (Protoplasmamasse)}} = \text{(konstant) K}$$

für die erste Generation $\frac{2\ \text{Mk}}{2\ \text{MP}} = \text{K}$, für die zweite $\frac{4\ \text{Mk}}{4\ \text{MP}} = \text{K}$, für die dritte $\frac{8\ \text{Mk}}{8\ \text{MP}} = \text{K}$ usw.

Während Heidenhain auf theoretischem Wege zu dieser Entdeckung kam, fällt Jacobj das Verdienst zu, die Gültigkeit dieses Gesetzes mit einer neuen Methode erwiesen zu haben. Er prägte weiter den Begriff der Regelklasse, womit er zum Ausdruck brachte, daß in jedem Organ eine bestimmte Zellgröße vorherrschend ist. Auch wenn ein Organ mehrere Zellgrößen aufweist, findet man unter ihnen stets eine Größe, die häufiger als die anderen Größen vorkommt.

Während sich Jacobj und seine Nachuntersucher (Clara, Voß, Hertwig und seine Schüler) zunächst darauf beschränkten, die Wachstumsproportionen normaler Gewebe zu studieren, gingen sodann Schmitz und Arndt am hiesigen Institut dazu über, pathologisch wachsende Gewebe zu messen. Nach ihren Ergebnissen besitzen Karzinome die nächst höhere oder mehrfache Regelklasse wie das Muttergewebe, während Adenome nur um 20—25% größere Kerne aufweisen. In hyperplastischen Präparaten hingegen fand Arndt völlig normale Proportionen.

In Fortsetzung der Untersuchungen über die Kerngrößen gutartiger und bösartiger Tumoren sind dann Kendziorra und Repsilber an diesem Institut dazu übergegangen, Bindesubstanzgeschwülste zu untersuchen. Sie kamen dabei zu den gleichen Ergebnissen, wie sie vorher an epithelialen Geschwülsten erhoben waren. Ihre Ergebnisse lassen sich dahin zusammenfassen, daß die Kerne von Lymphosarkomen doppelt so groß sind wie die Kerne kleiner Lymphozyten, während die Kerne von offenbaren Retikulosarkomen ungefähr die vierfache Größe aufweisen.

Wegen der großen theoretischen und praktischen Bedeutung dieser Untersuchungen bin ich gern der Anregung Dr. Ehrichs gefolgt, weitere Messungen vorzunehmen. Die mir gestellte Frage lautete: Liegen die Kerngrößen aller Sarkome in der gleichen geometrischen Reihe wie die der Lymphozyten und Retikuloendothelien? Lassen sich aus den Kerngrößen Schlüsse auf die Herkunft der Sarkome ziehen?

## Material

Die von mir untersuchten Präparate wurden teils der Sammlung von Operationsmaterial und teils dem Sektionsmaterial des Rostocker Pathologischen Instituts entnommen. Bei den aus den verschiedensten Teilen des Körpers stammenden Sarkomen handelte es sich in 4 Fällen um ausgesprochene Rundzellensarkome (Präp. 1—4), in 2 Fällen um vorwiegend rundkernige Sarkome (Präp. 5/6) und in 4 letzten Fällen (Präp. 7—10) um ausgesprochen oval- oder polymorphkernige Sarkome (Spindelzell-, Polymorphzell-, Riesenzellensarkome). Die Daten der von mir untersuchten Sarkome sind folgende:

**A. Ausgesprochen rundkernige Sarkome (Präp. 1—4):**

1. A. St. 1916/1934, 58 Jahre alt.

Klinische Angaben: Duodenaltumor. Tumor, der unter dem Leberrand palpabel war. Klinisch: Pylorusstenose; röntgenologisch: Tumor der hinteren Duodenalwand. Probelaparatomie ergab inoperablen Pankreas- und Duodenaltumor.

Anatomische Angaben: Rundzellensarkom. Es handelt sich um einen recht großen, stellenweise nekrotischen, sehr kleinzelligen Tumor, der aus ganz undifferenzierten, rundlichen Zellen aufgebaut ist. Wir werden ihn demnach wahrscheinlich als Rundzellensarkom bezeichnen müssen, doch ist es nicht ausgeschlossen, daß es sich auch um ein sehr kleinzelliges, undifferenziertes Karzinom handeln könnte.

2. Ch. Kl. 139/1935, 38 Jahre alt.

Klinische Angaben: Prostataabszeß.

Anatomische Angaben: Prostatasarkom. Sehr stark infiltrierend wachsendes Sarkom, das sehr zellreich ist und vorwiegend den Charakter eines Rundzellensarkoms aufweist.

3. A. St. 454/1935, 67 Jahre alt.

Klinische Angaben: starker ulzeröser Zerfall der Tonsille, besonders im oberen Pol starke Infiltration des peritonsillären Gewebes.

Anatomische Angaben: es handelt sich um ein Sarkom, das aus polygonalen Zellen besteht. Sehr zahlreiche Mitosen deuten auf schnelles Wachstum. An der Oberfläche teilweise geschwüriger Defekt.

4. Ch. 374/1934, 29 Jahre alt.

Klinische Angaben: Halstumor links.

Anatomischer Befund: Rundzellensarkom. Es handelt sich um einen aus mittelgroßen runden Zellen aufgebauten, in Strängen diffus infiltrierend wach-

senden Tumor mit mancherlei Kernzerfall und Mitosen ohne irgendwelche feinere Differenzierung. Die Geschwulst muß danach als Rundzellensarkom bezeichnet werden.

**B. Vorwiegend rundkernige Sarkome (Präp. 5/6).**

5. A. St. 625/1934, 52 Jahre alt.

Klinische Angaben: kleiner Knoten im lig. teres, Oberfläche glatt. Ferner: tumorartige Verschattung von über Faustgröße im rechten Lungenunterlappen; gesamte Lunge zeigte Verdichtung mit Bildung kleiner Herdchen.

Anatomische Angaben: Sarkom.

Der histologische Befund in den großen und kleinen Stückchen ist übereinstimmend. Es handelt sich um einen ganz undifferenzierten aus kleinen rundlichen Zellen bestehenden Tumor mit ziemlich vielen Mitosen. Nach dem histologischen Befunde ist es wahrscheinlicher, daß es sich um ein Sarkom handelt, als um einen epithelialen Tumor. Sollte die Wucherung tatsächlich epithelial sein, so würde als ein Primärtumor wohl nur ein Bronchialkarzinom in Frage kommen. Doch möchten wir glauben, daß es sich wahrscheinlich um eine sarkomatöse Neubildung handelt.

6. A. St. 669/1934, 17 Jahre alt.

Klinische Angaben: vor einem halben Jahr Blasenbeschwerden, die vorübergingen. Jetzt nach Masern erneut Retentio urinae. Eitrige Zystitis. Durchbruch in den Darm. Exitus.

Anatomische Angaben: das Material ist makroskopisch nur sehr schwer zu beurteilen. Nach dem Befund zahlreicher Schnitte, der sich bis jetzt ergeben hat, handelt es sich um eine diffus zwischen Blase und Rektum infiltrierend wachsende Geschwulst vom Typ eines ziemlich undifferenzierten, doch im großen ganzen sehr spindelzelligen Sarkoms.

Nach Anfertigung von größeren Übersichtsschnitten nach Zelloidineinbettung fand sich ein Blastom vom Typ eines ziemlich unreifen, infiltrierend wachsenden Sarkoms.

**C. Ausgesprochen oval- und polymorphkernige Sarkome (Präp. 7—10):**

7. A. St. 1614/1934, 16 Jahre alt.

Klinische Angaben: Geschwulst am Unterschenkel. Seit längeren Jahren soll am linken Unterschenkel direkt neben der Schienbeinkante eine Geschwulst bestanden haben, die in der letzten Zeit stärker gewuchert ist und Schmerzen verursacht hat. Die Geschwulst sah eigenartig markig aus. Sie entleerte aus zystischen Hohlräumen schwärzliche Flüssigkeit. Leider hat das Präparat einen Tag nicht in Formalin gelegen, so daß kadaveröse Erscheinungen möglich sind.

Anatomischer Befund: Sarkom.

Die histologische Untersuchung ergibt, daß es sich um eine z. T. andeutungsweise faserig differenzierte, im ganzen wohl den Sarkomen zuzurechnende Geschwulst handelt, die, soweit erkennbar, von der Wand von Lymphgefäßen ihren Ausgang nimmt. Nach dem histologischen Befund macht der Prozeß keinen sehr malignen Eindruck. Soweit erkennbar, sind an der Wucherung auch etwas glatte Muskelfasern beteiligt. Der Befund ist recht ungewöhnlich.

8. A. St. 308/1934, 68 Jahre alt.

Klinische Angaben: Tumor zwischen Rektum und Os sacrum.

Anatomischer Befund: Spindelzellensarkom. Der Tumor erweist sich als ein ganz homogenes markiges, aus vorwiegend spindeligen Zellen aufgebautes Sarkom.

9. A. St. 1207/1934, 47 Jahre alt.

Klinische Angaben: Hypernephrom.

Anatomischer Befund: polymorphzelliges Sarkom. Soweit sich aus dem überschickten Ausschnitt aus der Niere entnehmen läßt, liegt ein ziemlich polymorphzelliger und zellreicher maligner Tumor vor mit ziemlich ausgedehnten Nekrosen. Nach dem makroskopischen Befund in den bis jetzt angefertigten mikroskopischen Schnitten handelt es sich aber nicht um ein eigentliches Hypernephrom, sondern mehr um ein polymorphzelliges Sarkom.

10. A. St. 513/1934, 59 Jahre alt.

Klinische Angaben: nekrotischer Tumor an der Außenseite des linken Oberschenkels, der sich im Laufe der letzten 3 Monate bis zu Faustgröße entwickelt hat.

Anatomischer Befund: Riesenzellensarkom, mit reichlich großen, sehr polymorph gestalteten Riesenzellen und stark entzündlicher Reaktion in der Umgebung.

## Methode

Alle Messungen wurden an formalinfixierten Gefrierschnitten ausgeführt. Die Schnitte waren 5—8 γ dick, teils mit Eisenhämatoxylin und teils mit Hämatoxylin-Eosin gefärbt.

Zur Kernmessung benutzte ich den von Edinger angegebenen Zeichen-Projektionsapparat von der Firma Winkel-Zeiß, Göttingen. Dieses Hilfsmittel bietet der früheren langwierigen Meßmethode mit dem Planiometer gegenüber, wie sie zuerst von Heidenhain angewendet worden ist, den Vorteil, daß sie erlaubt, mit wenig Aufwand an Zeit ein viel größeres Zahlenmaterial der Untersuchung zuzuführen. Als Lichtquelle diente mir elektrisches Licht. Die Kerne wurden 2500fach vergrößert, auf Papier projiziert und ihre durch die Färbung deutlich gemachten Umrisse nachgezeichnet. In allen Fällen habe ich nur krankhaft verändertes Gewebe berücksichtigt, wobei ich Kerne, die durch Verzerrung oder Defekte das Ergebnis beeinträchtigen konnten, fortgelassen habe.

## Besprechung

Das Volumen der Kerne wurde wie üblich nach der Formel $V = T^3$ berechnet ($T$ = Summe der beiden größten senkrecht aufeinanderstehenden Kerndurchmesser in mm). Bei den Kernvolumina der letzten 4 Präparate habe ich wegen der meist länglichen Kernform das Volumen nach der Formel $d_1$ mal $d_2$ mal $d_2$ ($d_1$ = Länge, $d_2$ = Breite der Kerne im mm) errechnet. Da T an 2500fach vergrößerten Zeichnungen bestimmt wurde, sind bei Errechnung des wirklichen Kerndurchmessers die in der Tabelle eingetragenen Werte nach der Gleichung $1\ T = 0{,}4$ umzurechnen und, da T ja dem zweifachen Durchmesser entspricht, durch 2 zu dividieren.

Wenn sich auch trotz exaktester Arbeit nicht alle Mängel, die dieser Methode anhaften, restlos beseitigen ließen, so glaube ich doch, daß meine Werte den Anforderungen, die an sie gestellt werden dürfen, genügen. Haben sich doch in allen Fällen deutliche Häufigkeitsmaxima ergeben, die nicht nur unter sich, sondern auch zu den bisher mitgeteilten Kerngrößen gut passen.

## Ergebnisse

Um die Übersicht zu erleichtern, habe ich die Ergebnisse meiner Messungen in 2 Tabellen niedergelegt. In Tabelle 1 finden sich die Kerngrößen der von mir gemessenen Rundzellensarkome und der vorwiegend rundzelligen Sarkome, in Tabelle 2 die der übrigen von mir gemessenen Sarkome.

Beginnen wir zunächst mit den in Tabelle 1 niedergelegten Werten, und zwar mit den in den Spalten b eingezeichneten Zahlen der Summe von je zwei aufeinanderfolgenden Werten der Spalte a), so zeigt sich, daß in allen Fällen deutliche Maxima hervortreten. Während die Fälle 2, 3, 5 und 6 jeder nur ein Maximum bei V = 20 000 resp. V = 17—20 000 aufweisen, findet sich bei Fall 1 ein weiteres und sehr viel höheres Maximum bei V = 10 000 und bei Fall 4 ein weiteres aber sehr viel niedrigeres Maximum bei V = 7000. Während das erstere genau die Hälfte der zuvor festgestellten Maxima beträgt, liegt das letztere außerhalb ihrer geometrischen Reihe. Da es sich bei diesem letzten Tumor um einen Halstumor gehandelt hat, also wahrscheinlich um einen Lymphknoten, ist anzunehmen, daß die Zellen mit dem Kernmaximum V = 7000 gar nicht sarkomatöser Natur waren, sondern kleine Lymphozyten. Wir wollen deshalb dieses Maximum im folgenden außer Betracht lassen.

Betrachten wir nun die Spalten a der Tabelle 1, so läßt sich auch bei Fall 3 ein weiteres Maximum bei V = 10 000 erkennen. Weiter sehen wir bei Fall 1, 3, 4 und 6 je ein Maximum bei V = 40 000 und schließlich bei Fall 3 noch ein weiteres Maximum bei V = 80 000. Alle diese Maxima liegen in der gleichen geometrischen Reihe wie die ersten von uns festgestellten Maxima. Wir dürfen daraus schließen, daß die ihnen zugrunde liegenden Zellen Sarkomzellen waren.

Fassen wir die in der Tabelle 1 niedergelegten Ergebnisse noch einmal kurz zusammen, so können wir feststellen, daß die von uns gemessenen Rundzellensarkome und vorwiegend rundkernigen Sarkome trotz ihrer ganz verschiedenen Herkunft alle Kerngrößen der gleichen geometrischen Reihe besitzen. Was sie unterscheidet, ist:

**1. Die verschiedene Zahl ihrer Zellklassen.** Während Fall 2 und 5 beide nur eine deutliche Klasse besitzen, zeigen Fall 4 und 6 beide je zwei, Fall 1 drei und Fall 3 schließlich sogar vier Zellklassen.

**2. Die verschiedene Größe ihrer Regelklasse.** Während Fall 2—6 die Regelklasse V = 20 000 aufweisen, zeigt Fall 1 die Regelklasse V = 10 000.

Wenden wir uns nun den in Tabelle 2 niedergelegten Werten meiner 4 oval- oder polymorphkernigen Sarkome zu, so ist zunächst zu beachten, daß diese Werte nach der Formel

$$V = d_1 \text{ mal } d_2 \text{ mal } d_2$$

errechnet wurden. Diese Werte können daher nur unter sich, nicht aber mit den Werten der Tabelle 1 verglichen werden.

# Tabelle 1.

| | | Rundzellensarkome: | | | | | | | | vorwiegend rundzellige Sarkome: | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Präparat: 1 | | 2 | | 3 | | 4 | | Präparat: 5 | | 6 | |
| T | $T^3=V$ | a | b | a | b | a | b | a | b | a | b | a | b |
| 10 | 1 000 | 1 | 1 | | | 2 | 2 | 4 | 4 | | | 2 | 2 |
| 11 | 1 331 | | | | | 1 | 2 | | 3 | | 1 | | |
| 12 | 1 728 | | | | | 1 | | 3 | | 1 | | | |
| 13 | 2 197 | | 1 | | | 3 | 3 | 7 | 14 | | | | 1 |
| 14 | 2 744 | 1 | | | | | | 7 | | | | 1 | |
| 15 | 3 375 | 2 | 11 | | 1 | 9 | 22 | 12 | 31 | | | 4 | 16 |
| 16 | 4 096 | 9 | | 1 | | 13 | | 19 | | | | 12 | |
| 17 | 4 913 | 20 | 48 | 1 | 3 | 9 | 23 | 23 | 45 | 2 | 9 | 13 | 24 |
| 18 | 5 832 | 28 | | 2 | | 14 | | 22 | | 7 | | 11 | |
| 19 | 6 859 | 59 | 163 | 4 | 15 | 17 | 40 | 43 | 67 | 6 | 13 | 15 | 43 |
| 20 | 8 000 | 104 | | 11 | | 23 | | 24 | | 7 | | 28 | |
| 21 | 9 261 | 113 | 184 | 17 | 46 | 34 | 66 | 24 | 49 | 13 | 40 | 38 | 80 |
| 22 | 10 648 | 71 | | 29 | | 32 | | 25 | | 27 | | 42 | |
| 23 | 12 167 | 26 | 53 | 65 | 127 | 44 | 103 | 35 | 59 | 50 | 128 | 58 | 114 |
| 24 | 13 824 | 27 | | 62 | | 59 | | 24 | | 78 | | 56 | |
| 25 | 15 625 | 25 | 59 | 119 | 232 | 53 | 120 | 36 | 78 | 77 | 169 | 75 | 133 |
| 26 | 17 576 | 34 | 20 | 113 | | 67 | | 42 | | 92 | | 58 | |
| 27 | 19 683 | 41 | 86 | 121 | 236 | 59 | 131 | 48 | 95 | 112 | 220 | 60 | 122 |
| 28 | 21 952 | 45 | | 115 | | 72 | | 47 | | 108 | | 62 | |
| 29 | 24 389 | 36 | 79 | 92 | 172 | 64 | 127 | 39 | 70 | 88 | 161 | 58 | 117 |
| 30 | 27 000 | 43 | | 80 | | 63 | | 31 | | 73 | | 59 | |
| 31 | 29 791 | 44 | 83 | 45 | 97 | 67 | 129 | 38 | 76 | 70 | 115 | 42 | 87 |
| 32 | 32 768 | 39 | | 52 | | 62 | | 38 | | 45 | | 45 | |
| 33 | 35 937 | 23 | 53 | 25 | 46 | 34 | 72 | 31 | 58 | 34 | 57 | 25 | 51 |
| 34 | 39 304 | 30 | | 21 | | 38 | | 27 | | 23 | | 26 | |
| 35 | 42 875 | 28 | 39 | 11 | 16 | 24 | 45 | 33 | 49 | 15 | 23 | 17 | 36 |
| 36 | 46 656 | 11 | | 5 | | 21 | | 16 | | 8 | | 19 | |
| 37 | 50 653 | 13 | 20 | 3 | 3 | 20 | 36 | 18 | 36 | 8 | 12 | 14 | 19 |
| 38 | 54 872 | 7 | | | | 16 | | 18 | | 4 | | 5 | |
| 39 | 59 319 | 5 | 8 | 2 | 2 | 14 | 23 | 11 | 29 | 3 | 7 | 2 | 3 |
| 40 | 64 000 | 3 | | | | 9 | | 18 | | 4 | | 1 | |
| 41 | 68 921 | 6 | 6 | | 1 | 6 | 8 | 10 | 21 | 1 | 3 | 1 | 3 |
| 42 | 74 088 | | | 1 | | 2 | | 11 | | 2 | | 2 | |
| 43 | 79 507 | 2 | 3 | | | 3 | 5 | 5 | 10 | 1 | 3 | | 1 |
| 44 | 85 184 | 1 | | | | 2 | | 5 | | 2 | | 1 | |
| 45 | 91 125 | | 1 | | | 3 | 4 | | | | | | |
| 46 | 97 336 | 1 | | | | 1 | | | | | | | |
| 47 | 103 823 | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 4 | | | | |
| 48 | 110 592 | | | | | | | 1 | | | | | |
| 49 | 117 649 | | | | | | | | 2 | | | | |
| 50 | 125 000 | | | | | | | 2 | | | | | |
| 51 | 132 651 | | | | | | | 1 | 1 | | | | |
| 52 | 140 608 | | | | | | | | | | | | |
| 53 | 148 877 | | | | | | | 1 | 1 | | | | |

# Tabelle 2.

| Sarkom: Präparat: 7 | | Spindelzell. Sarkom: 8 | | Polymorphzell. Sarkom: 9 | | Riesenz. Sarkom: 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| V | 1614/34 | V | 308/1934 | V | 1207/34 | 513/34 |
| 350 | 25 | 550 | 21 | 700 | 2 | 12 |
| 750 | 86 | 950 | 43 | 1 500 | 16 | 38 |
| 1 150 | 78 | 1 350 | 49 | 2 300 | 38 | 37 |
| 1 550 | 90 | 1 750 | 45 | 3 100 | 47 | 52 |
| 1 950 | 85 | 2 150 | 38 | 3 900 | 50 | 53 |
| 2 350 | 66 | 2 550 | 47 | 4 700 | 57 | 68 |
| 2 750 | 43 | 2 950 | 22 | 5 500 | 48 | 42 |
| 3 150 | 45 | 3 350 | 15 | 6 300 | 35 | 32 |
| 3 550 | 43 | 3 750 | 9 | 7 100 | 36 | 36 |
| 3 950 | 18 | 4 150 | 21 | 7 900 | 29 | 17 |
| 4 350 | 13 | 4 550 | 5 | 8 700 | 28 | 17 |
| 4 750 | 7 | 4 950 | 2 | 9 500 | 27 | 19 |
| 5 150 | 9 | 5 350 | 6 | 10 300 | 18 | 7 |
| 5 550 | 5 | 5 750 | 3 | 11 100 | 18 | 1 |
| 5 950 | 1 | 6 150 | 2 | 11 900 | 20 | 14 |
| 6 350 | 1 | 6 550 | 2 | 12 700 | 9 | 5 |
| 6 750 | 0 | 6 950 | 2 | 13 500 | 6 | 3 |
| 7 150 | 1 | 7 350 | 1 | 14 300 | 8 | 1 |
| 7 550 | 1 | 7 750 | 1 | 15 100 | 3 | 3 |
| | | 8 150 | 1 | 15 900 | 4 | 2 |
| | | | | 16 700 | 2 | 3 |
| | | | | 17 500 | 3 | 3 |
| | | | | 18 300 | 1 | 4 |
| | | | | 19 100 | 1 | 1 |
| | | | | 19 900 | 3 | |
| | | | | 20 700 | 1 | |

Wie aus Tabelle 2 hervorgeht, lassen sich auch bei unseren Fällen 7—10 deutliche Maxima erkennen, und zwar bei unseren ovalkernigen Sarkomen bei V = 750, 1550 und 3150, resp. bei V = 1350, 2550 und 4150, und bei unseren polymorph-, bezw. riesenzelligen Sarkomen bei V = 4300, 9100 und 16 700, resp. bei V = 4700, 9500 und 17 500. Wir können somit feststellen, daß die Kerngrößen auch bei diesen Fällen in geometrischen Reihen liegen. Während bei Fall 7 und 8 die beiden kleinsten Kernklassen als Regelklasse anzusprechen sind, d. h. zwei Regelklassen vorhanden sind, ist bei Fall 9 und 10 nur die kleinste Zellklasse als Regelklasse anzumerken.

Vergleichen wir die von uns gefundenen Kerngrößen mit den bisher festgestellten Größen bei Lymphozyten, Retikuloendothelien und Lympho- und Retikulosarkomen, so ergeben sich bedeutsame Unterschiede. Errechnen wir aus den von Vorbeck, Rentzow, Kendziorra und Repsilber niedergelegten Werten die jeweiligen Mittelwerte, so finden wir bei den Lymphozyten (Vorbeck):

V = 15 639 29 223 57 066

bei den Retikuloendothelien bei Lymphogranulomatose (Rentzow):

V = 30 703 56 332 92 412

bei den Retikuloendothelien bei Tuberkulose (Rentzow):

V = 33 610 61 440 122 143

bei den Tonsillensarkomen (Kendziorra):

V = 29 803 62 059 105 488

bei den Lymphknotensarkomen (Repsilber):

V = 26 088 53 008

Wir finden also Kerngrößen, die alle ziemlich übereinstimmend in der geometrischen Reihe 15 000 — 30 000 — 60 000 — 120 000 gelegen sind, während die Kerngrößen der in dieser Arbeit gemessenen Sarkome in der Reihe 10 000 — 20 000 — 40 000 — 80 000 liegen. Ich kann somit die mir zuerst gestellte Frage, ob die Kerngrößen aller Sarkome in der gleichen geometrischen Reihe wie die der Lymphozyten und Retikuloendothelien liegen, dahin beantworten, daß dieses nicht der Fall ist. Da die von mir gefundene geometrische Reihe eine sehr große Abweichung von der geometrischen Reihe der Lymphozyten und Retikuloendothelien aufweist, kann auch eine zufällige Variation ausgeschlossen werden.

Was die zweite mir gestellte Frage betrifft, nämlich, ob sich aus den Kerngrößen Schlüsse auf die Herkunft der Sarkome ziehen ließen, so läßt sich bisher nur sagen, daß alle anderen bisher gemessenen Sarkome andere Kerngrößen besaßen als die Lymphosarkome oder die Retikulosarkome. Da wir die Mutterzellen der meisten Sarkome nicht kennen, kann diese Frage ihre endgültige Lösung nur dadurch finden, daß wir zahlreiche Sarkome auf ihre Kerngrößen hin untersuchen.

## Zusammenfassung

1. Rundzellensarkome und vorwiegend rundzellige Sarkome der verschiedensten Körpergegenden können ganz andere Zellgrößen aufweisen wie Lymphosarkome oder Retikulosarkome. Ob ihre Kerngrößen stets andere sind, kann nur durch Untersuchung zahlreicher Sarkome entschieden werden.

2. Durch den Nachweis von geometrischen Reihen in allen hier untersuchten Sarkomen erhält die von Heidenhain begründete Theorie vom Wachstum in konstanten Proportionen eine neue Stütze.

# Literaturverzeichnis


Arndt, G.: Ztschr. f. Krebsforschung **41**, 393, 1934.

Clara, M.: Anatomisch. Anzeig. **72**, Zeitschrift für mikrosk. anatom. Forschung **13**, 1928; **20**, 1930; **26**, 1931.

Heidenhain, M.: Klin. Wochenschrift 1925.

Hertwig, G.: Sitzungsberichte und Abhandlungen der Naturforsch. Ges. Rostock 1931, 1932. Ztschr. f. mikroskop. Anatom. Forschung **23**, 1931.

Jacobj, W.: Das geometrische Prinzip der „Moebiusringe" im Chromosomenmechan. der heterotyp. Mitose und seine Bedeutung für Vererbung und Geschwulstentstehung. Roux' Arch., 120, 56, 1929; 106, 1925.

Kendziorra, C.: Über die Kerngrößen einiger Tonsillengeschwülste. Inaug.-Diss., Rostock 1935.

Rentzow, H.: Über die Kerngrößen der Retikuloendothelien bei Lymphogranulomatose und Tuberkulose. Inaug.-Diss., Rostock 1935.

Repsilber, M.: Über die Kerngrößen einiger Lymphknotengeschwülste. Inaug.-Diss., Rostock 1935.

Schmitz, W.: Zeitschrift f. Krebsforschung **41**, 1934.

Vorbeck, Fr. W.: Über die lymphatischen und lymphoiden Gewebe. Inaug.-Diss. 1935.

# Lebenslauf

Ich wurde am 3. Dezember 1911 als Sohn des Bauern Fritz Carstens in Wiemsdorf (Niederweser) geboren. Nachdem ich dort anfangs die Volksschule besucht hatte, trat ich 1920 zur Mittelschule (in Osterholz-Scharmbeck, Bremen) über. Von 1923 an besuchte ich die Bismarckschule (Reform-Realgymnasium) in Hannover, an der ich Ostern 1932 die Abiturientenprüfung bestand. Mein zahnärztliches Studium absolvierte ich in Rostock und München. In Rostock bestand ich am 20. August 1933 das zahnmedizinische Physikum und approbierte im Januar 1936.